

Best Available Copy

日本国特許  
JAPAN PATENT OFFICE

#3 5-5-02

11002 U.S. PTO  
10/090744  
03/06/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 3月 6日

出願番号

Application Number:

特願2001-061530

[ST.10/C]:

[JP2001-061530]

出願人

Applicant(s):

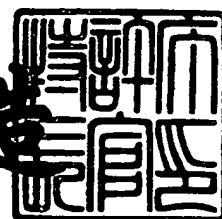
船井電機株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2002年 2月 8日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2002-3005643

【書類名】 特許願

【整理番号】 01C06P2457

【提出日】 平成13年 3月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/085  
G11B 21/08

【発明の名称】 トラックジャンプ制御装置およびトラックジャンプ方法

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大東市中垣内 7 丁目 7 番 1 号 船井電機株式会社  
内

【氏名】 小野 太之

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大東市中垣内 7 丁目 7 番 1 号 船井電機株式会社  
内

【氏名】 桑山 康則

【特許出願人】

【識別番号】 000201113

【氏名又は名称】 船井電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090181

【弁理士】

【氏名又は名称】 山田 義人

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014812

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】            要約書    1  
【プルーフの要否】    要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 トラックジャンプ制御装置およびトラックジャンプ方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

目標トラック数を設定し、前記目標トラック数に応じたジャンプパルスを送信アクチュエータドライバに印加し、前記目標トラック数に達するまで適時第 1 加速パルスあるいは減速パルスを前記送信アクチュエータドライバに印加して 1 トラックずつジャンプさせるトラックジャンプ制御装置において

直前のトラッキングエラー信号のゼロクロス周期が一定の閾値を超えたとき前記第 1 加速パルスよりもレベルおよび幅の少なくとも一方が大きい第 2 加速パルスを前記送信アクチュエータドライバに印加するようにしたことを特徴とする、トラックジャンプ制御装置。

【請求項 2】

トラックジャンプ時にピックアップを送トラック横断方向に駆動するトラッキングアクチュエータドライバ、

適時第 1 加速パルスあるいは減速パルスを前記トラッキングアクチュエータドライバに印加する第 1 パルス印加手段、

目標トラック数に達するまで直前のトラッキングエラー信号のゼロクロス周期が一定の閾値を超えたかどうかを判別する判別手段、および

前記判別手段によって前記一定の閾値を超えたと判別したとき前記第 1 加速パルスよりも大きい第 2 加速パルスを印加する第 2 パルス印加手段を備える、トラックジャンプ制御装置。

【請求項 3】

前記第 2 加速パルスは前記第 1 加速パルスよりもレベルおよび幅の少なくとも一方が大きく設定される、請求項 2 記載のトラックジャンプ制御装置。

【請求項 4】

目標トラック数を設定し、前記目標トラック数に応じたジャンプパルスを送信アクチュエータドライバに印加し、前記目標トラック数に達するまで適

時第 1 加速パルスあるいは減速パルスを前記トラッキングアクチュエータドライバに印加して 1 トラックずつジャンプさせるトラックジャンプ制御装置におけるトラックジャンプ方法であって、

前記目標トラック数に達するまで直前のトラッキングエラー信号のゼロクロス周期が一定の閾値を超えたかどうかを判別し、

前記ゼロクロス周期が前記一定の閾値を超えたとき前記第 1 加速パルスよりも大きい第 2 加速パルスを印加するようにした、トラックジャンプ方法。

#### 【請求項 5】

前記第 2 加速パルスは前記第 1 加速パルスよりもレベルおよび幅の少なくとも一方が大きく設定される、請求項 4 記載のトラックジャンプ方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【産業上の利用分野】

この発明はトラックジャンプ制御装置およびトラックジャンプ方法に関し、特にたとえば目標トラック数を設定し、目標トラック数に応じたジャンプパルスをトラッキングアクチュエータドライバに印加し、目標トラック数に達するまで適時第 1 加速パルスあるいは減速パルスをトラッキングアクチュエータドライバに印加して 1 トラックずつジャンプさせる、トラックジャンプ制御装置およびトラックジャンプ方法に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

従来のこの種のトラックジャンプ装置の一例が、平成 7 年 5 月 24 日付で出願公告された特公平 7-48257 号公報 [G11B 7/085, G11B 21/08] に開示されている。この光ディスク装置のマルチトラックジャンプ回路では、本件出願人の製造販売に係る DVD プレーヤ「DVD-F2000」と同じように、トラッキングエラー信号の零クロス間毎の時間を計測し、その計測時間が目標時間より遅いときは加速パルスをトラックアクセス機構に印加し、逆に速いときは減速パルスをトラックアクセス機構に印加して、ジャンプ中のビームの移動速度を定速制御し、トラックジャンプを安定して行っていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、この従来技術では、加速パルスおよび減速パルスのそれぞれは、一定の幅および高さ（レベル）に設定されているため、装置本体の振動やディスクの偏芯などの外乱によって、ディスクの移動速度がビーム（ピックアップ）の移動速度よりもかなり速くなってしまった場合には、ディスクに対するピックアップすなわち対物レンズの移動方向が逆転（反転）してしまっていた。つまり、図10（A）に示すように、ディスクの偏芯等により、隣接するトラック間のピッチがかなり大きい箇所では、図10（B）から分かるように、トラッキングエラー（TE）信号のゼロクロス周期が大きくなる。したがって、一定の幅および高さを有する加速パルスを出力した場合には、加速が不十分であり、対物レンズはディスクに追いつくことができず、図10（B）のPで示す時点において、ディスクに対するピックアップ（対物レンズ）の移動方向が反転してしまっていた。このため、ジャンプするトラックの本数を誤カウントしてしまい、所望の（目標の）トラックに正常にトラックオンできないという問題があった。

【0004】

それゆえに、この発明の主たる目的は、ジャンプ中の外乱に拘わらず正常にトラックジャンプすることができる、ディスク装置のトラックジャンプ制御装置およびトラックジャンプ方法を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

第1の発明は、目標トラック数を設定し、目標トラック数に応じたジャンプパルスをトラッキングアクチュエータドライバに印加し、目標トラック数に達するまで適時第1加速パルスあるいは減速パルスをトラッキングアクチュエータドライバに印加して1トラックずつジャンプさせるトラックジャンプ制御装置において、直前のトラッキングエラー信号のゼロクロス周期が一定の閾値を超えたとき第1加速パルスよりもレベルおよび幅の少なくとも一方が大きい第2加速パルスをトラッキングアクチュエータドライバに印加するようにしたことを特徴とする、トラックジャンプ制御装置である。

## 【 0 0 0 6 】

第2の発明は、トラックジャンプ時にピックアップをトラック横断方向に駆動するトラッキングアクチュエータドライバ、適時第1加速パルスあるいは減速パルスをトラッキングアクチュエータドライバに印加する第1パルス印加手段、目標トラック数に達するまで直前のトラッキングエラー信号のゼロクロス周期が一定の閾値を超えたかどうかを判別する判別手段、および判別手段によって一定の閾値を超えたとき第1加速パルスよりも大きい第2加速パルスを印加する第2パルス印加手段を備える、トラックジャンプ制御装置である。

## 【 0 0 0 7 】

第3の発明は、目標トラック数を設定し、目標トラック数に応じたジャンプパルスをトラッキングアクチュエータドライバに印加し、目標トラック数に達するまで適時第1加速パルスあるいは減速パルスをトラッキングアクチュエータドライバに印加して1トラックずつジャンプさせるトラックジャンプ制御装置におけるトラックジャンプ方法であって、目標トラック数に達するまで直前のトラッキングエラー信号のゼロクロス周期が一定の閾値を超えたかどうかを判別し、ゼロクロス周期が一定の閾値を超えたとき第1加速パルスよりも大きい第2加速パルスを印加するようにした、トラックジャンプ方法である。

## 【 0 0 0 8 】

## 【作用】

このトラックジャンプ制御装置では、DVDあるいはCDのようなディスクの再生中に、早送り、巻き戻し、選曲あるいは曲飛ばしなどのシークの指示が与えられると、現在位置と目標位置とに基づいてジャンプするトラックの総本数（目標トラック数）を算出する。この目標トラック数に応じたキックパルス（ジャンプパルス）がトラッキングアクチュエータドライバに印加され、ジャンプパルスに応じたドライブ電圧がトラッキングアクチュエータコイルに与えられる。したがって、ピックアップすなわち対物レンズがトラックを横切る方向（ディスクの内周方向あるいは外周方向）に移動を開始し、トラックジャンプが開始される。ジャンプ中では、1トラック横切る毎にジャンプしたトラックの本数がカウントされるとともに、トラッキングエラー信号のゼロクロス周期が検出される。ゼロ

クロス周期が目標値（目標周期）に対して少し誤差がある場合には、適時第1加速パルスあるいは減速パルスをトラッキングアクチュエータドライバに印加し、対物レンズをジャンプ方向に加速または減速させる。つまり、目標値よりも少し遅れている場合には、第1加速パルスを印加し、逆に目標値よりも少し速い場合には、減速パルスを印加する。しかし、ディスクの偏芯により、隣接するトラック間のピッチがかなり大きく、ゼロクロス周期が所定の閾値を超えた場合には、ディスクに対する対物レンズの移動方向が反転し始めていると判断して、第1加速パルスよりも大きな第2加速パルスを印加する。具体的には、ピックアップすなわち対物レンズが目標トラック数に達するまでは、直前のトラッキングエラー信号のゼロクロス周期を検出し、検出したゼロクロス周期が目標値に対する一定の閾値を超えているかどうかを判別する。そして、ゼロクロス周期が一定の閾値を超えたときに第2加速パルスを印加するようにしている。この第2加速パルスは第1加速パルスに対してレベルおよび幅の少なくとも一方が大きく設定されるため、隣接するトラック間のピッチがかなり大きい場合であっても、対物レンズを十分に加速させることができる。したがって、移動方向が反転するのを未然に防止することができる。

#### 【0009】

##### 【発明の効果】

この発明によれば、ジャンプ中では、トラッキングエラー信号のゼロクロス周期が一定の閾値を超えたときに対物レンズを大きく加速させて、ディスクに対するピックアップの移動方向が反転するのを未然に防止するので、ジャンプしたトラックの本数を誤カウントすることはない。したがって、目標のトラックに正確にトラックオンすることができる。

#### 【0010】

この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

#### 【0011】

##### 【実施例】

図1を参照して、この実施例のディスク装置10は、DVDあるいはCDのよ



うな光ディスク（以下、単に「ディスク」という。）22を再生することができ、ピックアップ12を含む。このピックアップ12には、対物レンズ14が設けられる。対物レンズ14は、たとえば2焦点レンズ方式のレンズであり、トラッキングアクチュエータ16およびフォーカスアクチュエータ18によって支持される。また、ピックアップ12はレーザダイオード（LD）20を含み、このLD20から放出されたレーザ光は、対物レンズ14で収束されて、ディスク22の記録面に照射される。

#### 【0012】

具体的には、ディスク22がDVDの場合には、対物レンズ14を透過した透過光（0次光）がDVDの記録面に照射され、ディスク22がCDの場合には、対物レンズ14を回折した回折光（1次光）がCDの記録面に照射される。したがって、ディスク22に記録された信号が読み出される（再生される）。

#### 【0013】

また、ディスク22は、スピンドルモータ24の回転軸24aに固定的に設けられたターンテーブル26に装着され、スピンドルモータ24の回転に従って回転される。この実施例では、ディスク22は、CLV（線速度一定）方式のディスクであり、ディスク22（スピンドルモータ24）の回転数はピックアップ12がディスク22の内周から外周に移動するにつれて低下する。

#### 【0014】

記録面からの反射光は、上述した対物レンズ14を通過して光検出器28に照射される。光検出器28の出力は、フォーカスエラー（FE）信号検出回路30およびトラッキングエラー（TE）信号検出回路32に入力される。

#### 【0015】

FE信号検出回路30ではFE信号が検出され、TE信号検出回路32ではTE信号が検出され、FE信号およびTE信号は、それぞれ、A/D変換器34aおよびA/D変換器34bを介してDSP36に入力される。

#### 【0016】

DSP36は、システムコントロールマイコンとして働くマイクロコンピュータユニット（MCU）44の指示の下、各回路コンポーネントを制御し、たとえ

ば、F E 信号に基づいてフォーカスサーボ処理を実行し、T E 信号に基づいてトラッキングサーボ処理を実行する。

## 【 0 0 1 7 】

具体的には、フォーカスサーボ処理によって、フォーカスアクチュエータ 1 8 を制御するためのパルス（フォーカス制御パルス）が生成され、このフォーカス制御パルスがフォーカスアクチュエータドライバ（以下、単に「ドライバ」という。）3 8 a でフォーカスアクチュエータ制御電圧に変換され、フォーカスアクチュエータ 1 8 に与えられる。

## 【 0 0 1 8 】

また、トラッキングサーボ処理によって、トラッキングアクチュエータ 1 6 を制御するためのパルス（トラッキング制御パルス）が生成され、このトラッキング制御パルスがトラッキングアクチュエータドライバ（以下、単に「ドライバ」という。）3 8 b でトラッキングアクチュエータ制御電圧に変換され、トラッキングアクチュエータ 1 6 に与えられる。

## 【 0 0 1 9 】

つまり、対物レンズ 1 4 の光軸方向（フォーカス方向）の移動（位置）は、フォーカスアクチュエータ制御電圧によって制御され、対物レンズ 1 4 の径方向（ディスク 2 2 の径方向）の移動（位置）は、トラッキングアクチュエータ制御電圧によって制御される。

## 【 0 0 2 0 】

さらに、スレッドサーボ処理によって、スレッドモータ 4 0 を駆動するためのパルス（スレッド制御パルス）が生成され、このスレッド制御パルスがスレッドドライバ（ドライバ）3 8 c でスレッド制御電圧に変換され、スレッドモータ 4 0 に与えられる。また、スレッド制御パルスは P W M 信号であり、この P W M 信号によって、スレッドモータ 4 0 の回転速度および回転方向が制御され、ラックピニオン方式あるいはボールネジ機構でスレッドモータ 4 0 の回転軸（図示せず）に連結されたピックアップ 1 2 をディスク 2 2 の径方向（ラジアル方向）に移動させる。

## 【 0 0 2 1 】

さらにまた、回転サーボ処理によって、スピンドルモータ 2 4 を回転するためのパルス（回転制御パルス）が生成され、この回転制御パルスはスピンドルドライバ（ドライバ）3 8 d で回転制御電圧に変換され、スピンドルモータ 2 4 に与えられる。回転制御パルスもまた、PWM 信号であり、この PWM 信号によって、スピンドルモータ 2 4 の回転速度が制御される。

#### 【 0 0 2 2 】

また、スピンドルモータ 2 4 の近傍には、周波数タコジェネレータ（FG）4 2 が設けられており、スピンドルモータ 2 4 の回転数に関連するパルス（FG パルス）を発生する。FG 4 2 で発生された FG パルスは、DSP 3 6 に入力される。したがって、DSP 3 6 は、スピンドルモータ 2 4 が回転を開始（起動）すると、FG 4 2 からの FG パルスに基づいてスピンドルモータ 2 4 の回転数を検出し、検出した回転数を MCU 4 4 に与えると同時に、所望の回転数でスピンドルモータ 2 4 が回転するように回転制御パルスを生成する。したがって、CLV 方式のディスク 2 2 を正常に回転させることができる。

#### 【 0 0 2 3 】

たとえば、ディスク 2 2 の再生中に、ユーザが装置本体に設けられた操作パネル（図示せず）あるいはリモコン（図示せず）を用いて、早送り、巻き戻し、選曲あるいは曲飛ばし（スキップ）等のようなシークの指示を入力すると、このシークの指示が MCU 4 4 に与えられる。MCU 4 4 はシークの指示に応答して、現在位置と目標位置とに基づいて、目標トラック数すなわちジャンプするトラック 2 2 a の総本数（トラック総本数）を算出し、DSP 3 6 にジャンプの指示を与えると同時に、算出したトラック総本数を与える。

#### 【 0 0 2 4 】

これに応じて、DSP コア 3 6 a は、トラックジャンプの処理を開始し、まず、トラック総本数を DSP 3 6 内に設けられたメモリ 3 6 b に記憶する。次に、トラッキングサーボをオフ（不能化）して、メモリ 3 6 b に記憶したトラック総本数に応じたトラッキング制御パルス（キックパルス）すなわちジャンプパルスを生成し、ドライバ 3 8 b に与える（印加する）。したがって、そのジャンプパルスに応じたトラッキングアクチュエータ制御電圧がドライバ 3 8 b からトラッ

キングアクチュエータ 1 6 に与えられる。すると、対物レンズ 1 4 は、トラック 2 2 a を横断する方向すなわちディスク 2 2 の内周（または外周）から外周（または内周）に向けて移動を開始する。

## 【 0 0 2 5 】

対物レンズ 1 4 の移動中すなわちジャンプ中では、T E 信号検出回路 3 0 において、図 2 ( A ) に示すような T E 信号が検出される。また、この T E 信号は、D S P コア 3 6 a によって、所定の閾値で 2 値化され、図 2 ( B ) に示すようなトラッキングゼロクロス ( T Z C ) 信号が生成される。さらに、このような T E 信号および T Z C 信号に対応するディスク 2 2 の断面が図 2 ( C ) のように示される。

## 【 0 0 2 6 】

なお、ディスク 2 2 には、ピットが形成されるトラック 2 2 a ( ランド ) およびレーザ光を全反射するミラー部 2 2 b ( グループ ) が形成される。

## 【 0 0 2 7 】

また、D S P コア 3 6 a は、同じく D S P 3 6 内に設けられるカウンタ 3 6 c でジャンプしたトラック 2 2 a の本数 ( トラック本数 ) をカウントする。具体的には、D S P コア 3 6 a は、図 2 ( B ) に示す T Z C 信号の立ち上がりエッジを検出すると、カウンタ 3 6 c をインクリメントして、トラック本数をカウントしている。このように、ジャンプしたトラック 2 2 a の本数をカウントすることにより、ブレーキをかけるためのキックパルス ( ブレーキパルス ) を出力するタイミングを制御している。

## 【 0 0 2 8 】

ここで、上述したようなトラッキングアクチュエータ制御電圧すなわちジャンプパルスは、対物レンズ 1 4 が一定時間 (  $100\mu\text{sec}$  ) 間隔で隣接するトラック 2 2 a 間を移動 ( ジャンプ ) するように、設定される。したがって、図 3 ( A ) に示すように、隣接するトラック 2 2 a が所定のピッチ ( DVD は  $0.8\mu\text{m}$  であり、CD は  $1.6\mu\text{m}$  である。 ) で並んでいる場合には、対物レンズ 1 4 は略一定時間間隔で隣接するトラック 2 2 a 間を移動される。

## 【 0 0 2 9 】

しかし、図 3 (B) および図 3 (C) に示すように、ディスク 2 2 の偏芯により、あるいは装置本体への振動のような外乱により、隣接するトラック 2 2 a 間のピッチ (トラックピッチ) が粗または密となる場合には、対物レンズ 1 4 の移動速度を調整するためのキックパルスドライバ 3 8 b に印加して、対物レンズ 1 4 が隣接するトラック 2 2 a 間を一定時間間隔で移動するように制御 (補正) している。

#### 【0030】

なお、図 3 (B) および図 3 (C) では、トラックピッチの疎密を分かり易くするために誇張して示してあるが、この実施例では、トラックピッチが  $\pm 5\%$  の間でずれた場合に、対物レンズ 1 4 の移動速度を制御している。

#### 【0031】

具体的には、図 3 (B) に示すように、トラックピッチが粗である場合には、対物レンズ 1 4 の移動速度が遅れるため、対物レンズ 1 4 を移動方向に少し加速させるための第 1 所定レベルのキックパルス (加速パルス) が生成され、ドライバ 3 8 b に印加される。したがって、この第 1 所定レベルの加速パルスに応じたトラッキングアクチュエータ制御電圧がトラッキングアクチュエータ 1 6 に与えられる。

#### 【0032】

また、図 3 (C) に示すように、トラックピッチが密である場合には、対物レンズ 1 4 の移動速度が速くなるため、対物レンズ 1 4 を移動方向に少し減速させるための第 2 所定レベルのキックパルス (減速パルス) が生成され、ドライバ 3 8 b に印加される。したがって、この第 2 所定レベルの減速パルスに応じたトラッキングアクチュエータ制御電圧がトラッキングアクチュエータ 1 6 に与えられる。

#### 【0033】

ただし、この実施例では、第 1 所定レベルの加速パルスおよび第 2 所定レベルの減速パルスは、上述したように、最大で  $\pm 5\%$  のトラックピッチのずれを吸収できるレベルおよび幅に設定され、互いに逆極性である。

#### 【0034】

つまり、図 4 に示すように、トラック総本数をジャンプするためのジャンプパルス印加してからブレーキパルス印加するまでの間すなわち目標トラック数に達するまでの間では、直前のトラッキングエラー信号のゼロクロス周期が検出され、検出されたゼロクロス周期が目標周期より遅れている場合には、第 1 所定レベルの加速パルスがドライバ 3 8 b に印加され、逆に目標周期より速い場合には、第 2 所定レベルの減速パルスがドライバ 3 8 b に印加される。このように、対物レンズ 1 4 を移動方向（ジャンプ方向）に対して適時加速あるいは減速させて、隣接するトラック 2 2 a 間を目標値（一定時間間隔）で移動するように、速度制御（定速制御）している。

## 【 0 0 3 5 】

しかし、図 3 (B) を用いて説明した場合よりも、トラックピッチがさらに大きい（この実施例では、+ 5 0 % 以上である。）箇所すなわち図 1 0 (A) で示したようなトラックピッチがかなり大きい箇所を対物レンズ 1 4 a が横断する場合には、ディスク 2 2 の速度がピックアップ 1 2 すなわち対物レンズ 1 4 の移動速度より速くなる。言い換えると、ディスク 2 2 に対して対物レンズ 1 4 の移動速度がかなり遅くなる。このような場合に、上述したような第 1 所定レベルの加速パルス印加したのでは、加速が不十分であり、図 1 0 (B) で示したように、P で示す時点において、ディスク 2 2 に対する対物レンズ 1 4 の移動方向が逆転（反転）してしまう。このように、相対的な移動方向が反転してしまうと、ピックアップ 1 2 の制御をすることができなくなり、ピックアップ 1 2 が暴走してしまうという恐れがある。

## 【 0 0 3 6 】

これを回避するため、この実施例では、図 5 (A) に示すように、DSP コア 3 6 a は、一定時間間隔よりもかなり長い時間（この実施例では、1 5 0  $\mu$  s e c 以上）で対物レンズ 1 4 が隣接するトラック 2 2 a 間を移動していることを検出した場合には、ディスク 2 2 に対する対物レンズ 1 4 の移動方向が反転し始めていると判断して、図 5 (B) に示すように、第 1 所定レベルよりも大きな第 3 所定レベルのキックパルス（加速パルス）を生成し、対物レンズ 1 4 を移動方向に大きく加速し、相対的な移動方向が反転しないようにしている。

## 【 0 0 3 7 】

なお、この実施例では、第 3 所定レベルは、第 1 所定レベルの 2 倍のレベル（大きさ）である。ただし、図 5（C）に示すように、第 1 所定レベルの加速パルス（ゼロクロス周期よりも短い一定の幅に設定した場合）には、第 3 所定レベルの加速パルスは、第 1 所定レベルと同じレベルでパルスの幅を 2 倍に（大きく）するようにしてもよい。あるいは、第 1 所定レベルの加速パルスのレベルおよび幅の両方を変更した第 3 所定レベルの加速パルス（第 1 所定レベルの加速パルスを積分した値の 2 倍）を生成するようにしてもよい。つまり、第 3 所定レベルの加速パルスを積分した値が第 1 所定レベルの加速パルスを積分した値の 2 倍であればよい。

## 【 0 0 3 8 】

逆に、トラック 2 2 a のピッチが図 3（C）で示したよりも、さらに小さくなる場合も考えられるが、この場合には、ディスク 2 2 に対する対物レンズ 1 4 の移動方向が反転することはないので、上述したような第 2 所定レベルの減速パルスを印加して、少し減速すればよい。

## 【 0 0 3 9 】

このようにして、対物レンズ 1 4 が目標のトラック 2 2 a（目標トラック）に向けて移動され、対物レンズ 1 4 が目標トラックの 1 / 2（半）トラック手前に到達すると、DSP コア 3 6 a はブレーキパルスをドライバ 3 8 b に印加して、対物レンズ 1 4 の径方向（ディスク 2 2 の内周方向あるいは外周方向）への移動を停止させる。

## 【 0 0 4 0 】

この実施例では、ブレーキパルスは、対物レンズ 1 4 が隣接するトラック 2 2 a 間を一定時間間隔で移動するように制御した場合に、目標トラックの半トラック手前でブレーキを駆けて目標トラック近傍で対物レンズ 1 4 の移動を停止させることができるレベルおよび幅に予め決定されている。

## 【 0 0 4 1 】

また、この実施例では、ブレーキパルスと第 2 所定レベルの減速パルスとは、レベルおよび幅が同じである。

## 【 0 0 4 2 】

ただし、このような、ジャンプパルス、加速パルス、減速パルスおよびブレーキパルスは、対物レンズ14が移動する方向（内周方向あるいは外周方向）に応じて極性が決定され、ジャンプパルスおよび加速パルスに対して、減速パルスおよびブレーキパルスは逆極性である。

## 【0043】

また、ジャンプ終了時に、対物レンズ14がトラックオンしようとしている目標トラック近傍が、ディスク22の偏芯あるいは外乱により、トラックピッチがかなり大きくなっている（たとえば、+50%以上である）箇所である場合には、ディスク22に対する対物レンズ14の移動方向が逆転してしまう可能性がある。すなわち、ジャンプ中と同様に、ディスク22の速度がピックアップ12すなわち対物レンズ14の移動速度より速くなり、ディスク22に対する対物レンズ14の移動方向が逆転してしまい、ピックアップ12が暴走してしまう恐れがある。

## 【0044】

これを回避するため、この実施例では、DSPコア36aは、図6に示すように、ジャンプ終了時にブレーキパルスを出力した後、0レベルのキックパルス（ホールド）を生成し、ドライバ38bに印加するとともに、所定時間（この実施例では、 $60\mu\text{sec}$ ）だけTE信号のレベルを検出する。そして、TE信号のレベルが所定の閾値（所定値）以下にならない場合には、相対的な移動方向が反転し始めていると判断し、移動方向を補正するためのキックパルス（補正パルス）を生成し、ドライバ38bに印加する。この補正パルスは、ブレーキパルスとは逆極性であり、一定のレベルおよび一定の幅に予め設定されている。

## 【0045】

このように、ジャンプ終了時においても、移動方向の反転を防止し、ピックアップ12（対物レンズ14）が目的トラックにトラックオンできる出来るようにしてある。

## 【0046】

なお、所定時間は、ゼロクロス周期より短い時間で設定すればよく、この実施例では、ゼロクロス周期の目標値を $100\mu\text{sec}$ に設定してあるため、それよ



り短い時間つまり  $60 \mu \text{sec}$  に設定される。

【 0 0 4 7 】

上述のような動作を、DSP コア 3 6 a は、図 7 ～ 図 9 に示すフロー図に従って処理する。上述したように、MCU 4 4 からジャンプの指示およびトラック総本数が与えられると、DSP コア 3 6 a はトラックジャンプの処理を開始し、図 7 に示すステップ S 1 で、トラック総本数をメモリ 3 6 b に記憶する。

【 0 0 4 8 】

続くステップ S 3 では、同じく DSP 3 6 内に設けられたカウンタ 3 6 c をリセットする。そして、ステップ S 5 では、トラッキングサーボをオフ（不能化）する。具体的には、TE 信号検出回路 3 2 からの出力信号を検出するだけで、検出した TE 信号に基づいてトラッキングアクチュエータ制御電圧を生成しないようにする。つまり、TE 信号に基づいて対物レンズ 1 4 がトラック 2 2 a を引き込まないようにする。

【 0 0 4 9 】

続いて、ステップ S 7 では、メモリ 3 6 b に記憶されたトラック総本数をジャンプするためのジャンプパルスを生成し、生成したジャンプパルスをドライバ 3 8 b に印加する。したがって、このジャンプパルスに応じたトラッキングアクチュエータ制御電圧がトラッキングアクチュエータ 1 6 に与えられ、対物レンズ 1 4 が所望の（目標）トラックに向けて移動される。

【 0 0 5 0 】

対物レンズ 1 4 の移動中では、DSP 3 6 は、A/D 変換器 3 4 b からの出力に基づいて、上述したような T Z C 信号を生成する。そして、ステップ S 9 で、T Z C 信号の立ち上がりエッジを検出すると、ステップ S 1 1 でカウンタ 3 6 c をインクリメントする。一方、T Z C 信号の立ち上がりエッジを検出しない場合には、そのまま同じステップ S 9 に戻る。このように、ジャンプしたトラック 2 2 a の本数（トラック本数）がカウンタ 3 6 c を用いてカウントされる。

【 0 0 5 1 】

続くステップ S 1 3 では、目標トラックの半トラック手前かどうかを判断する。ここで、図 2 (C) に示すように、ジャンプ直前にピックアップ 1 2（対物レ

ンズ14) がトレースしていたトラック22a (開始トラック) から目標トラックまでジャンプする場合には、ジャンプするトラック総本数とカウントするTZC信号の立ち上がりエッジの数とが一致する。また、トラック総本数とカウント値が一致するとき、対物レンズ14は目標トラックの手前のミラー部22bすなわち半トラック手前に到達している。したがって、DSPコア36は、メモリ36bに記憶されたトラック総本数とカウンタ36cのカウント値とを比較し、カウンタ36cのカウント値がトラック総本数と一致するかどうかを判断する。

#### 【0052】

ステップS13で“NO”であれば、つまりカウンタ36cのカウント値がトラック総本数と一致しなければ、目標トラックの半トラック手前に到達していないと判断し、図8に示すステップS15でTZC信号の周期(ゼロクロス周期)が目標値( $100\mu\text{sec}$ )に対して+50%以上かどうかを判断する。つまり、TZC信号の立ち上がりエッジを $100\mu\text{sec}$ 毎に検出するように、対物レンズ14を移動させているが、検出した(直前の)ゼロクロス周期が一定の閾値( $150\mu\text{sec}$ )以上かどうかを判断する。

#### 【0053】

なお、ゼロクロス周期は、DSPコア36aが図示しないタイマをTZC信号の立ち上がりエッジでリセットおよびスタートすることによって、1トラックをジャンプする毎に測定される。

#### 【0054】

ステップS15で“YES”であれば、つまりゼロクロス周期が目標値の+50%以上であれば、対物レンズ14の移動がディスク22(トラック22a)に対して遅れ始めているすなわち相対方向の逆転が起こり初めていると判断し、ステップS17で第3所定レベルの加速パルスを生成し、ドライバ38bに印加してから図7で示したステップS9に戻る。

#### 【0055】

なお、第3所定レベルの加速パルスに応じたトラッキングアクチュエータ制御電圧がドライバ38bからトラッキングアクチュエータ16に与えられ、対物レンズ14は移動方向に大きく加速される。したがって、図5(B)で示したよう

に、相対方向が逆転するのを未然に防止することができる。

【0056】

一方、ステップS15で“NO”であれば、つまりゼロクロス周期が目標値の+50%未満であれば、ステップS19でゼロクロス周期が目標値の+5% (105  $\mu$ sec) 以上かどうかを判断する。ステップS19で“YES”であれば、つまりゼロクロス周期が目標値の+5%以上であれば、ステップS21で第3所定レベルよりも小さい第1所定レベルの加速パルスを生成し、ドライバ38bに印加してからステップS9に戻る。

【0057】

なお、第1所定レベルの加速パルスに応じたトラッキングアクチュエータ電圧がドライバ38bからトラッキングアクチュエータ16に与えられ、対物レンズ14は移動方向に少し加速される。

【0058】

一方、ステップS19で“NO”であれば、つまりゼロクロス周期が目標値の+5%未満であれば、ステップS23でゼロクロス周期が目標値の-5% (95  $\mu$ sec) 以下かどうかを判断する。ステップS23で“YES”であれば、つまりゼロクロス周期が目標値の-5%以上であれば、ステップS25で第2所定レベルの減速パルスを生成し、ドライバ38bに印加してからステップS9に戻る。

【0059】

なお、第2所定レベルの減速パルスに応じたトラッキングアクチュエータ電圧がドライバ38bからトラッキングアクチュエータ16に与えられ、対物レンズ14は移動方向に少し減速される。

【0060】

一方、ステップS23で“NO”であれば、つまりゼロクロス周期が目標値の-5%未満であれば、ステップS27で0レベルのキックパルス（ホールド）を生成し、ドライバ38bに印加してから、すなわち0Vのトラッキングアクチュエータ制御電圧を出力してからステップS9に戻る。

【0061】

また、図7で示したステップS13で“YES”であれば、つまりカウンタ36cのカウント値がトラック総本数と一致すれば、対物レンズが目標トラックの半トラック手前に到達したと判断し、図9に示すステップS29でブレーキパルス生成し、ドライバ38bに印加する。したがって、ブレーキパルスに応じたトラッキングアクチュエータ制御電圧がドライバ38bからトラッキングアクチュエータ16に与えられ、対物レンズ14は移動を停止される。続くステップS31では、ホールドをドライバ38bに印加する。すなわち、0Vのトラッキングアクチュエータ制御電圧が出力される。

## 【0062】

そして、ステップS33でDSP36内に設けられるレジスタ36dをリセットし、ステップS35でTE信号のレベルが所定値以下かどうかを判断する。ステップS35で“YES”であれば、つまりTE信号のレベルが所定値以下であれば、ステップS45でトラッキングサーボをオン（能動化）してから処理を終了する。

## 【0063】

なお、トラッキングサーボがオンされると、TE信号に基づいて、対物レンズ14がトラックを引き込み、目標トラックにトラックオンされる。

## 【0064】

一方、ステップS35で“NO”であれば、つまりTE信号のレベルが所定値より大きい場合には、ステップS37でレジスタ36dの値を参照して、所定時間（ $60\mu\text{sec}$ ）が経過したかどうかを判断する。ステップS37で“NO”であれば、つまり $60\mu\text{sec}$ が経過してなければ、ステップS39でレジスタ36dに1加算してからステップS35に戻る。

## 【0065】

つまり、この実施例では、TE信号のレベルが所定値以下どうかは、 $1\mu\text{sec}$ 毎の割り込みで検出され、レジスタ36dを用いて時間をカウントし、 $60\mu\text{sec}$ が経過したかどうかを判断している。

## 【0066】

一方、ステップS37で“YES”であれば、つまりTE信号のレベルが所定

値より大きい状態で  $60\mu\text{sec}$  が経過すれば、ディスク 22 に対する対物レンズ 14 の移動方向が逆転し始めていると判断し、ステップ S 4 1 で補正パルス生成し、ドライバ 38 b に印加する。したがって、補正パルスに応じたトラッキングアクチュエータ制御電圧がドライバ 38 b からトラッキングアクチュエータ 16 に与えられ、対物レンズ 14 がジャンプした時の移動方向に少し加速される。その後、ステップ S 4 3 でホールドを出力してから、ステップ S 3 5 に戻る。

## 【 0 0 6 7 】

つまり、補正パルスを出力した後に、TE 信号のレベルが所定値以下にならない場合には、再度補正パルスを出力するようにしてある。

## 【 0 0 6 8 】

この実施例によれば、シーク（ジャンプ）中では、TE 信号のゼロクロス周期を検出し、ゼロクロス周期が一定の閾値を超えたとき、対物レンズを大きく加速するので、対物レンズの移動方向がディスクに対して逆転することがない。つまり、トラック本数を誤カウントすることがないので、正確に目標トラックにトラックオンすることができる。このため、短時間で再生を開始することができる。

## 【 0 0 6 9 】

なお、この実施例では、DSP 36 で生成されたキックパルスすなわちジャンプパルス、加速パルス、減速パルス、ブレーキパルス、ホールドおよび補正パルスをドライバ 38 b に印加し、各キックパルスに応じたトラッキング制御電圧をトラッキングアクチュエータ 16 に与えるようにしたが、ディスク 22 の面振れ等によってトラッキングアクチュエータにオフセットが生じる場合があるため、トラッキングアクチュエータ制御電圧をオフセット電圧で補正して、トラッキングアクチュエータ 16 に与えるようにしてもよい。このオフセット電圧は、トラックジャンプを開始する直前のフォーカスアクチュエータ制御電圧であり、容易に取得することができる。

## 【 0 0 7 0 】

また、この実施例では、補正パルスを出力した後に、TE 信号のレベルが所定値以下にならない場合には、再度補正パルスを出力するようにしたが、補正パルスの出力中に TE 信号のレベルを検出し、TE 信号のレベルが所定値以下になら

ない場合には、補正パルスのレベルを上げたり、補正パルスの幅を大きくしたり、あるいはその両方を変更するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の一実施例の構成を示す図解図である。

【図 2】

図 1 実施例に示す T E 信号検出回路で検出される T E 信号、T E 信号に基づいて生成される T Z C 信号および T E 信号および T Z C 信号に対するディスク断面を示す図解図である。

【図 3】

図 1 実施例に示すディスクの一部の一例を示す図解図である。

【図 4】

図 1 実施例に示すディスク装置を用いてトラックジャンプした場合の T E 信号およびトラッキング制御パルスを示す波形図である。

【図 5】

図 1 実施例に示すディスク装置を用いてトラックジャンプした場合のジャンプ中の T E 信号およびトラッキング制御パルスを示す波形図である。

【図 6】

この実施例のディスク装置を用いてトラックジャンプした場合のトラックジャンプ終了時における T E 信号およびトラッキング制御パルスを示す波形図である。

【図 7】

図 1 実施例に示す D S P コアのトラックジャンプの処理の一部を示すフロー図である。

【図 8】

図 1 実施例に示す D S P コアのトラックジャンプの処理の他の一部を示すフロー図である。

【図 9】

図 1 実施例に示す D S P コアのトラックジャンプの処理のその他の一部を示す

フロー図である。

【図 1 0】

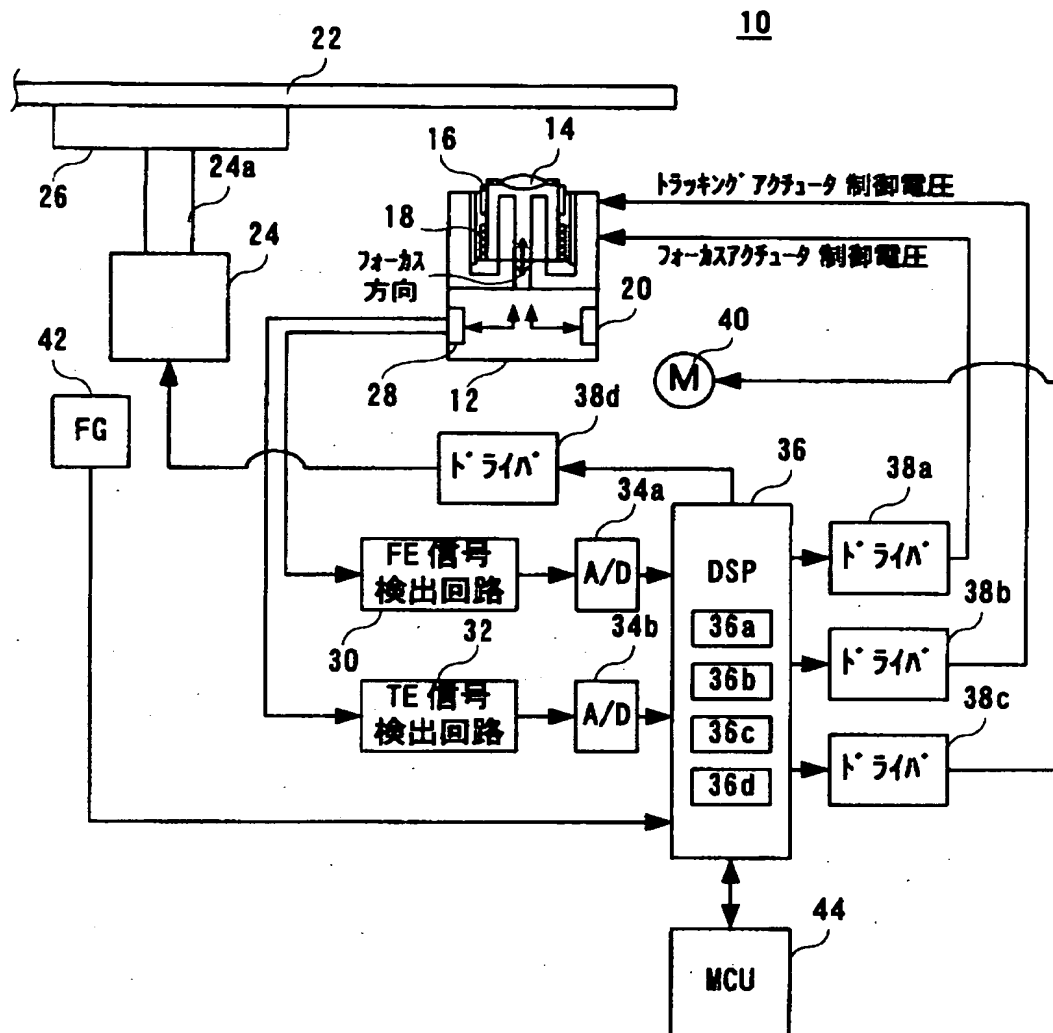
従来のディスク装置でトラックジャンプした場合のジャンプ中の T E 信号およびトラッキング制御パルスを示す波形図である。

【符号の説明】

- 1 0 …ディスク装置
- 1 2 …ピックアップ
- 1 4 …対物レンズ
- 2 2 …ディスク
- 2 4 …スピンドルモータ
- 3 0 …F E 信号検出回路
- 3 2 …T E 信号検出回路
- 3 6 …D S P
- 3 8 a, 3 8 b, 3 8 c, 3 8 d …ドライバ
- 4 4 …M C U

【書類名】 図面

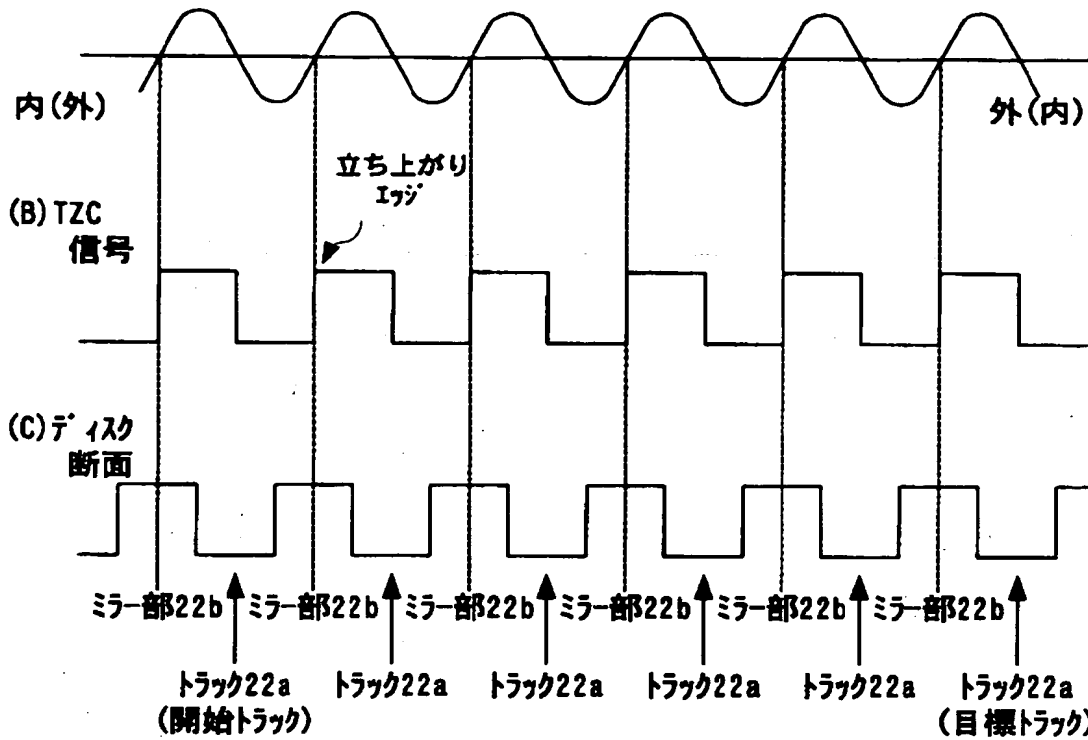
【図 1】



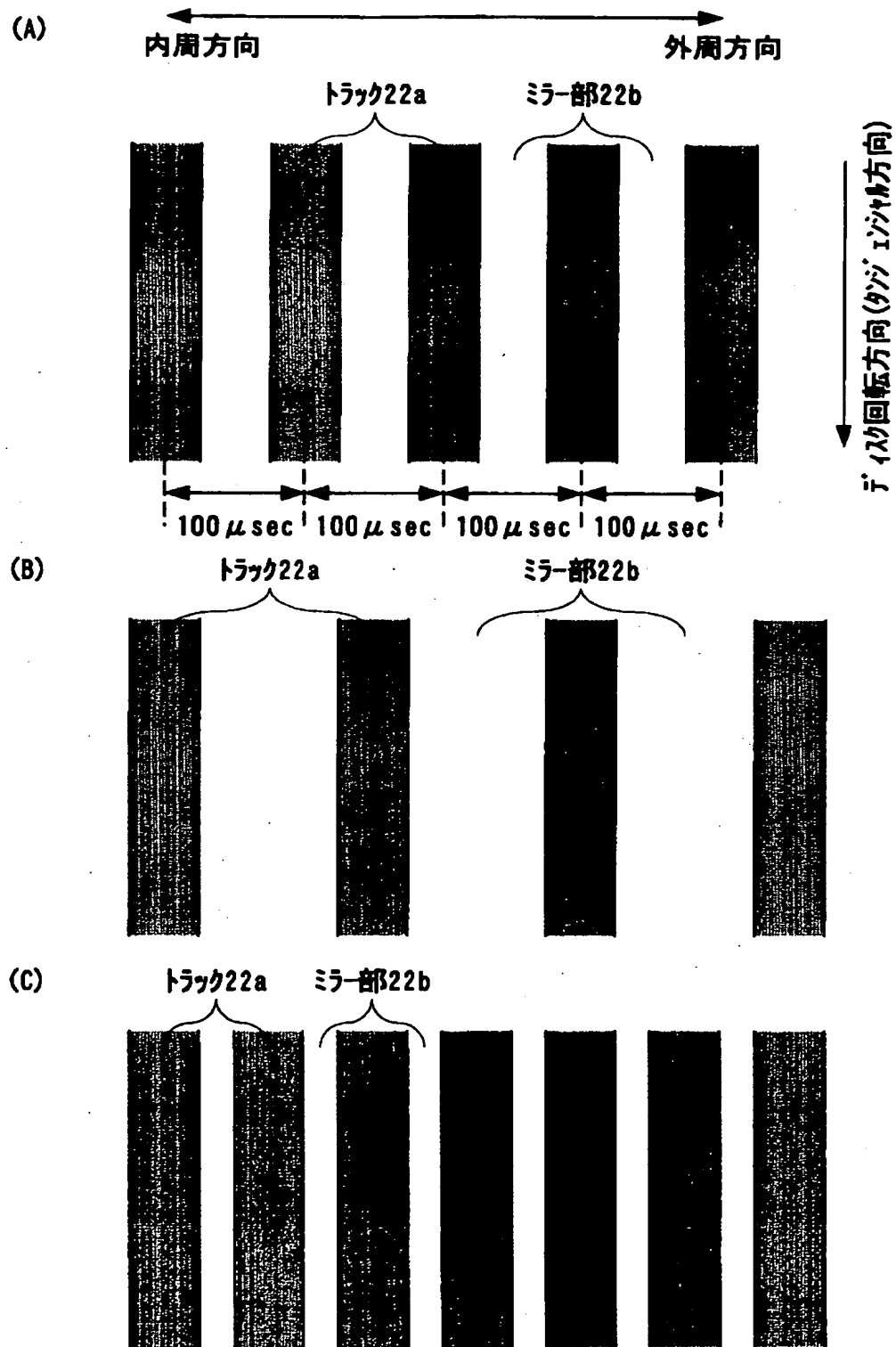


【図 2】

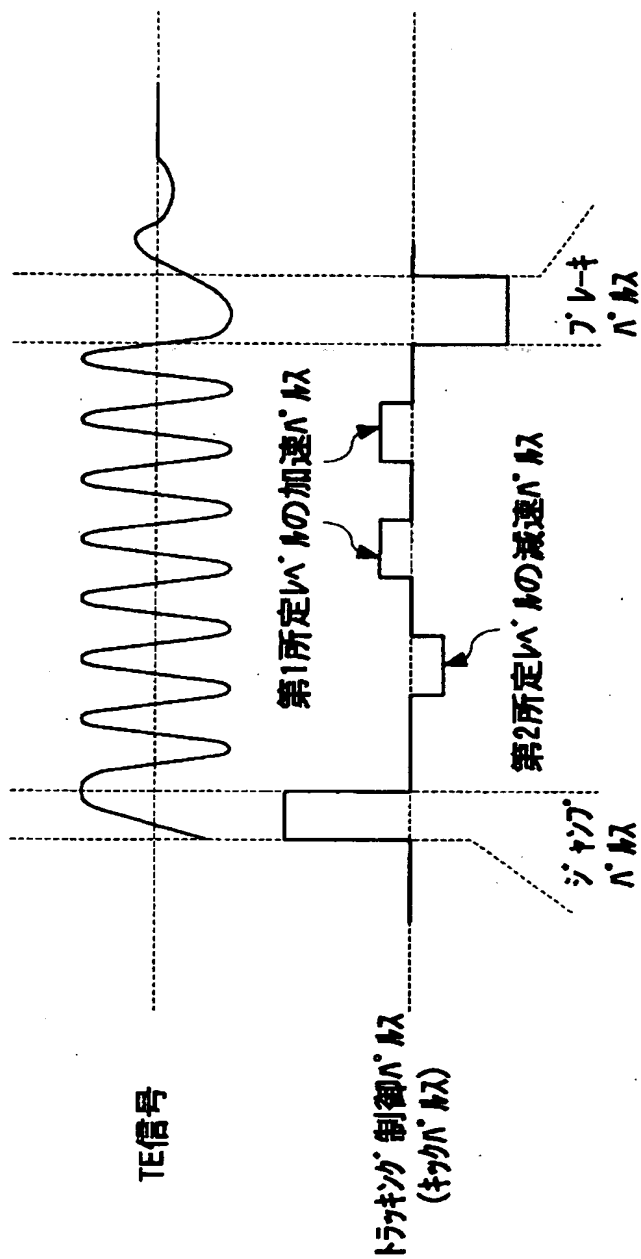
(A) TE信号



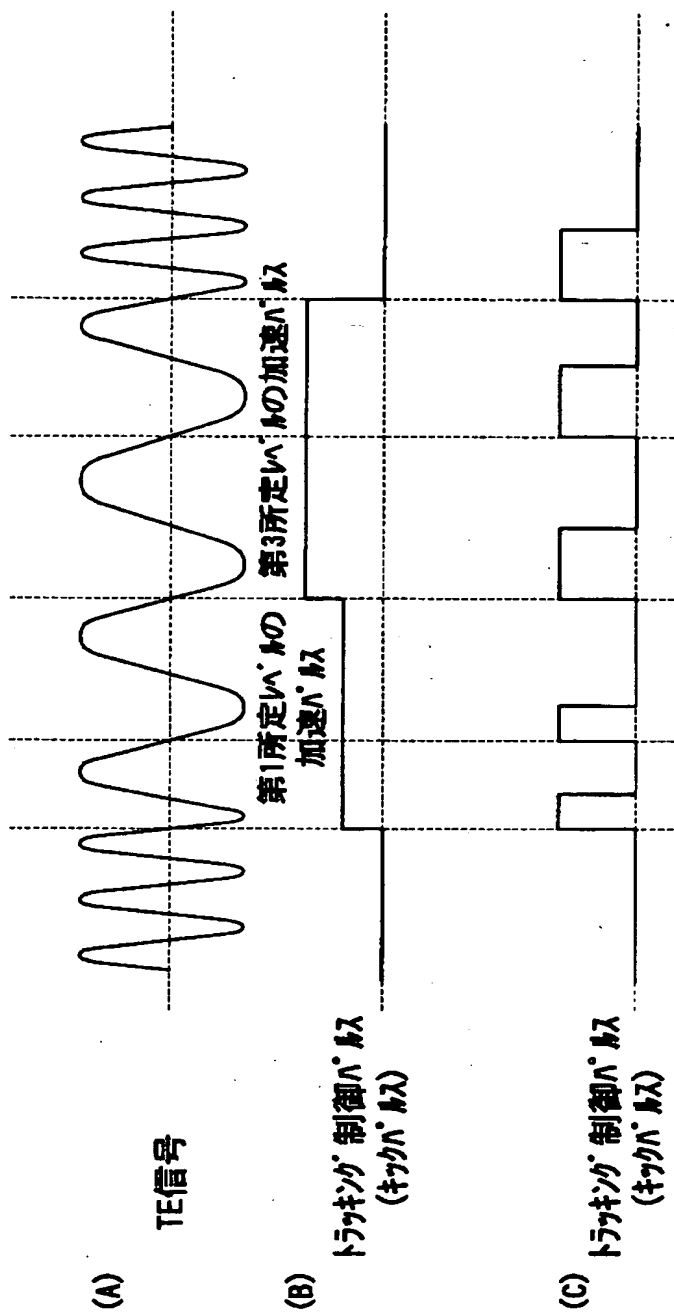
【図3】



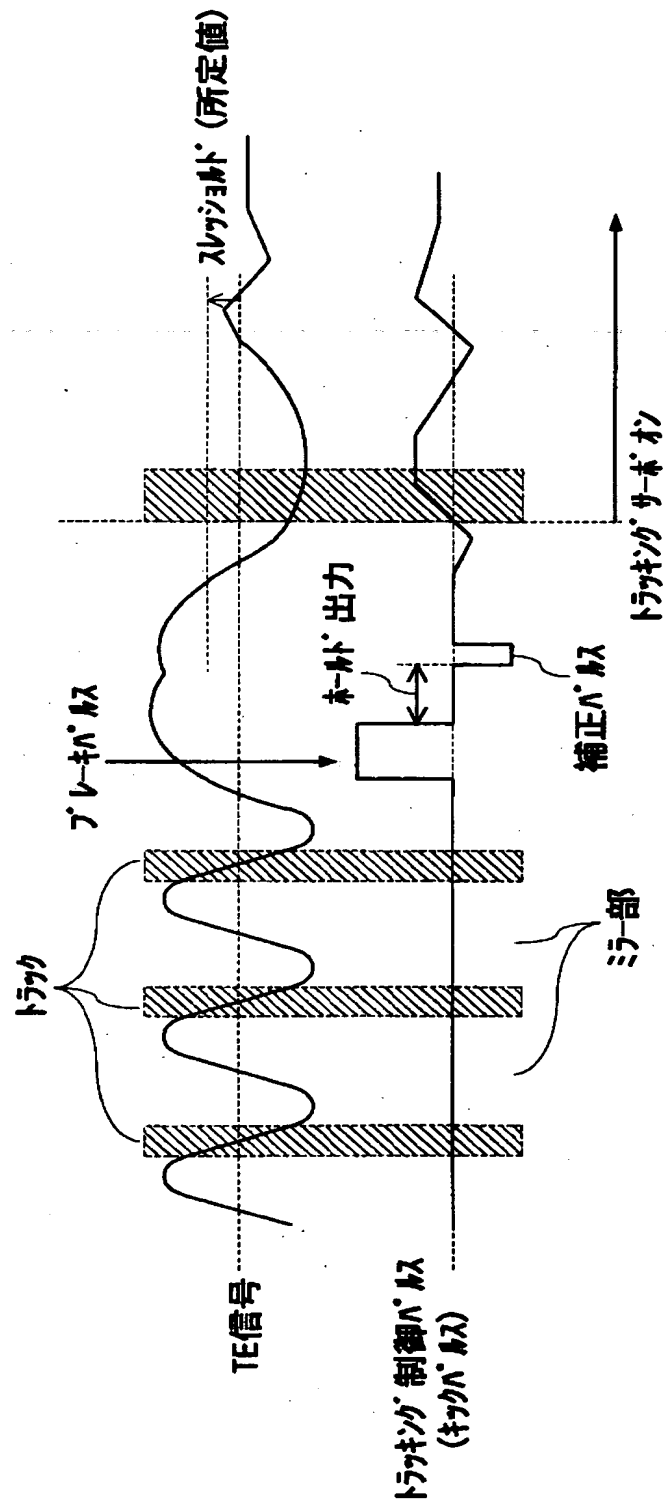
【図4】



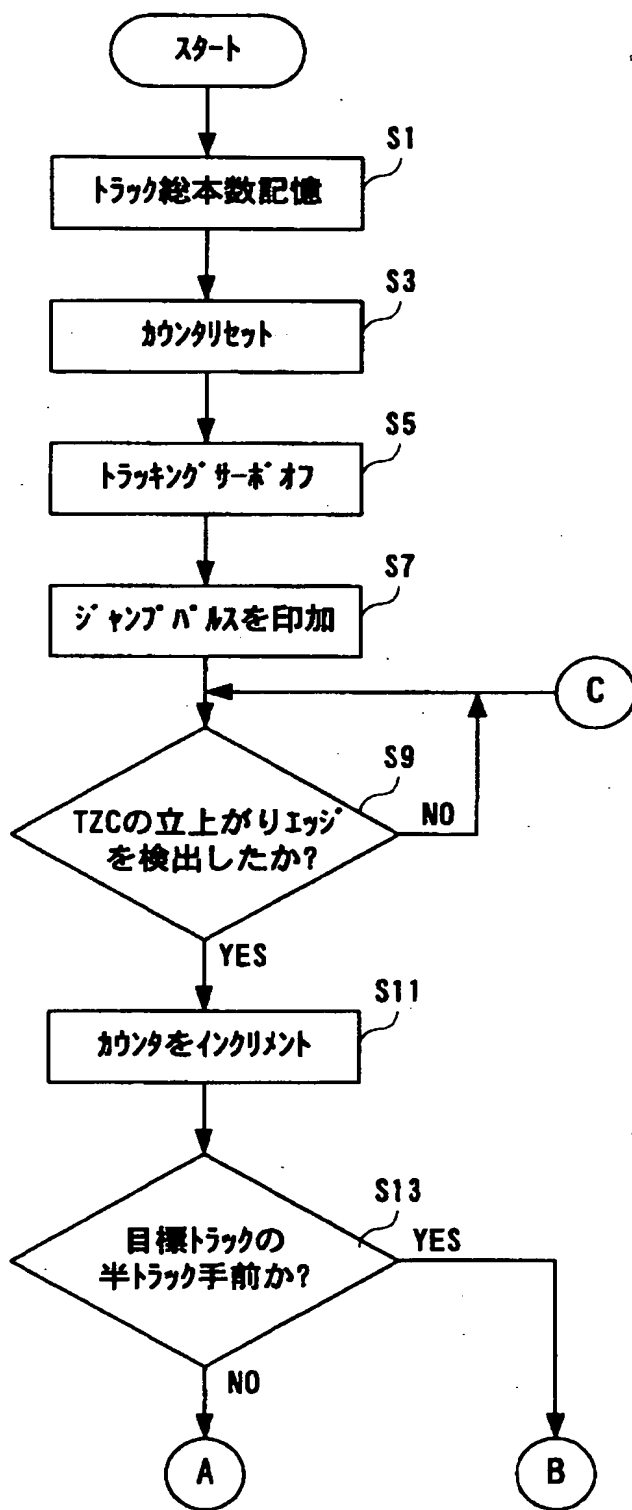
【図5】



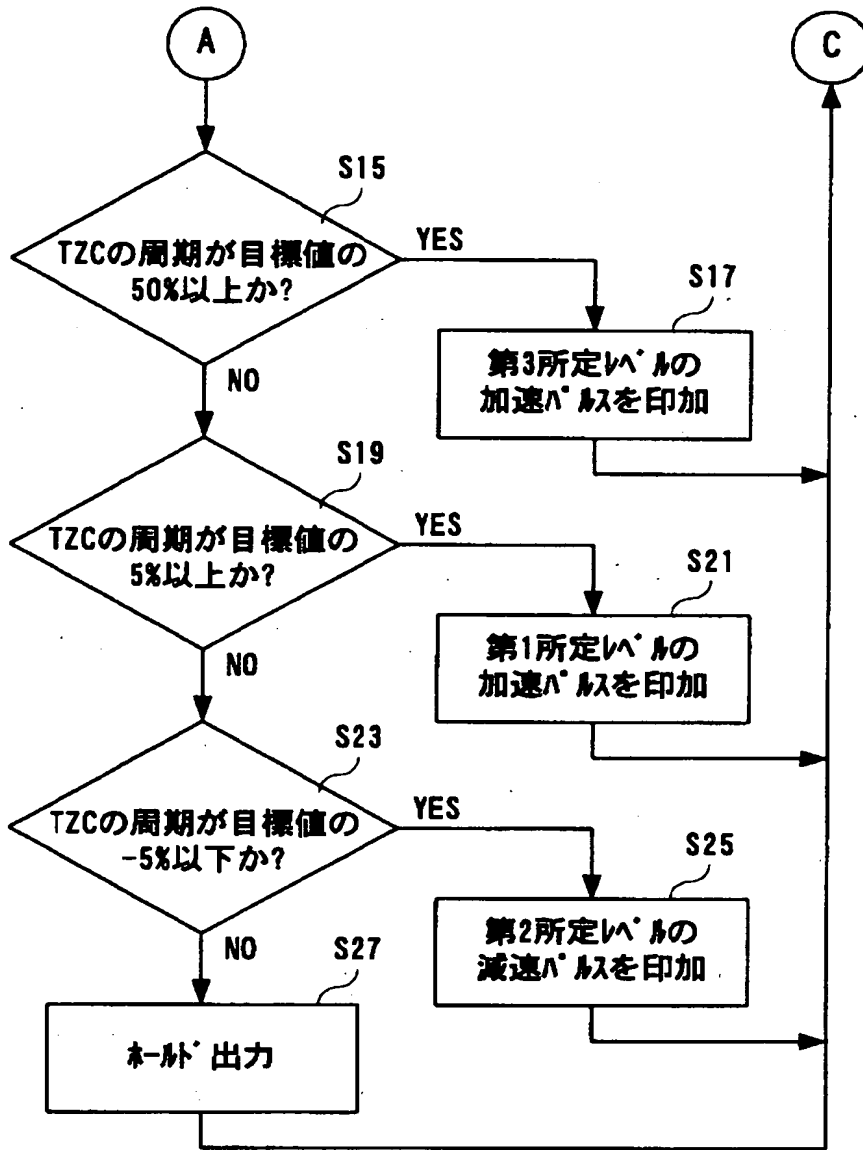
【図6】



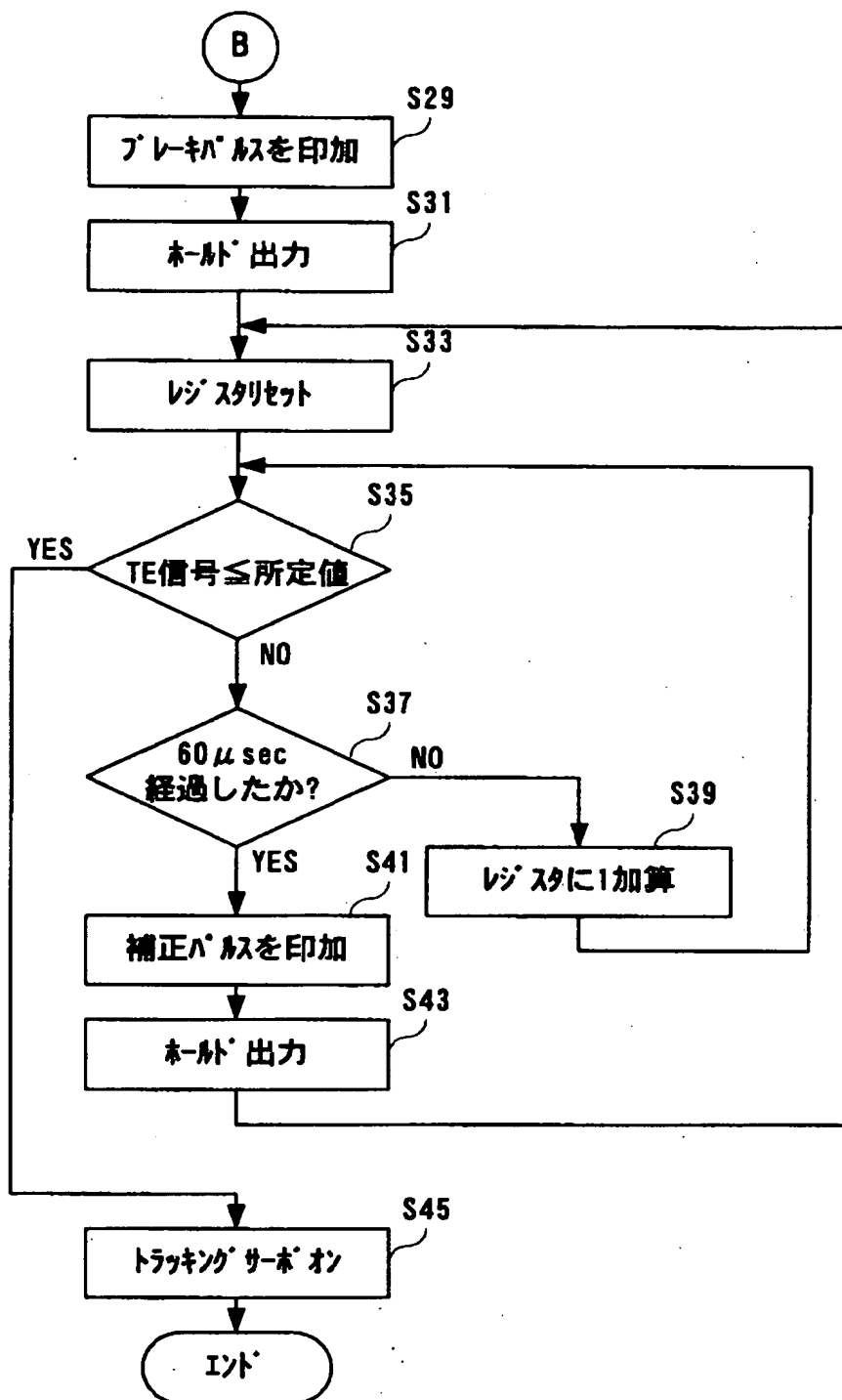
【図 7】



【図 8】

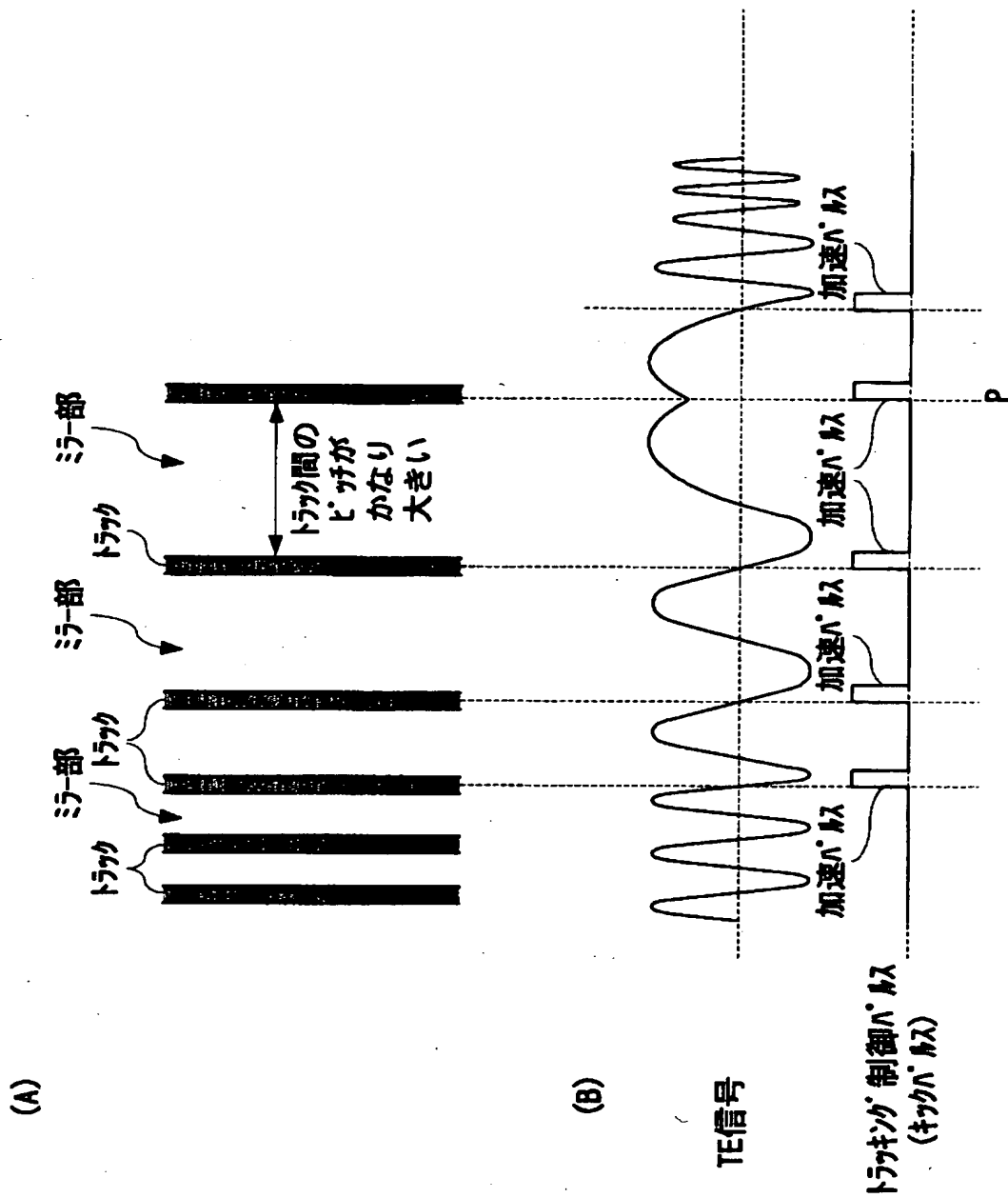


【図9】





【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【構成】 ディスク装置 1 0 は D S P 3 6 を含み、D S P 3 6 は M C U 4 4 の指示の下、各回路コンポーネントを制御する。ジャンプ中では、D S P コア 3 6 a は、直前の T E 信号のゼロクロス周期を検出し、検出したゼロクロス周期が目標値より遅れている場合には、第 1 所定レベルの加速パルスドライバ 3 8 b に印加し、逆にゼロクロス周期が目標値より速い場合には、第 2 所定レベルの減速パルスドライバ 3 8 b に印加して、対物レンズ 1 4 が略定速で隣接するトラック間を移動するように制御している。しかし、D S P コア 3 6 a は、ゼロクロス周期が目標値よりもかなり遅い場合には、対物レンズ 1 4 を大きく加速させ、ディスク 2 2 に対する対物レンズ 1 4 の移動方向が反転するのを未然に防止している。このため、ジャンプしたトラック本数を誤カウントすることがない。

【効果】 正確に目標トラックにトラックオンさせることができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000201113]

1. 変更年月日	2000年 1月 6日
[変更理由]	住所変更
住 所	大阪府大東市中垣内7丁目7番1号
氏 名	船井電機株式会社